

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

[Translation]

(19) Japan Patent Office  
(12) **Patent Release (A)**

(11) Patent Application Release

Hei.8 (1996)-5825

1996

(43) Release Date: Jan. 12,

(51) Int.Cl' Ident. No. Agency Control No. F1 Technol.Display Site  
G 02 B 5/20 1 0 1

Examination Request: Not yet requested  
Items in Application: 1 (Total 3 pages)

---

(21) Patent Application: Hei.6(1994)-160715

(22) Application Date: June 21, 1994

(71) Applicant: 000002897  
Dai-Nippon Printing Co., Ltd.  
1-1 Ichigaya Kaga-cho 1-chome  
Shinjuku-ku, Tokyo [Japan]

(72) Inventor: Chiku Honda  
c/o Dai Nippon Printing Co., Ltd.  
1-1 Ichigaya Kaga-cho 1-chome  
Shinjuku-ku, Tokyo [Japan]

(74) Agent: Ikuro Doi, Patent attorney

(54) **Name of Invention:** Method of Manufacturing Color  
Filter

(57) **Summary**

**Purpose:** In a method of manufacturing color filters using a pigment-dispersing method which patterns pigment-dispersed photosensitive resin by photolithography, to fabricate color filters with no image after-effects at the substrate periphery.

**Makeup:** After exposing a resist spread by spin coating, one makes developer soak selectively into substrate 1's

periphery and then does the developing. As the developing rate is faster where the developer is soaked into the regions of resist buildup, including areas 2 and 3, created on substrate 1's periphery by spin coating, removal of buildup areas 2 and 3 is completed during a developing time suitable for the pixel area.

### **Scope of Patent Application**

**Application item 1:** In methods of manufacturing color filters that include a process, after using spin-coating to apply pigment-dispersed photosensitive resin on a substrate, which forms the desired color pixels through exposure and developing, a method of fabricating color filters which is characterized by selectively soaking developer into the substrate periphery before the developing process.

### **Detailed Explanation of Invention**

**0001 Field for Commercial Utilization:** This invention is one that bears on a method of manufacturing color filters used in color liquid-crystal displays, etc.

**0002 Usual Technology:** In general, color filters for color liquid-crystal displays are fabricated by a black matrix of a thin film of metallic chrome or the like on a substrate of glass, plastic or the like. Then one sequentially repeats the forming of minute color pixels of multiple colors on that and finally installs a protective film on that. Long known as one method for making colored pixels in these color filters is the pigment-dispersing method for patterning pigment-dispersed photosensitive resin by photolithography.

**0003** The above-noted pigment-dispersing method is one that consists of a process which evenly applies a photosensitive resin (hereafter called a "resist") made up by dispersing a fine color pigment through it in advance, then--when the photosensitive resin is a negative type--exposing it by using a mask that will transmit light only to the parts where one wishes to form the pixel area, and then in the development stage one forms the pixel area by developing to remove areas where the light did not strike. Ordinarily, one repeats this process three times for the red, green and blue to form the final color filter. This is now the most widely used way to be able to make fine light-resistant

color filters by thus repeating application, exposure and development. Also, the method of spin-coating to apply the resist onto the substrate--i.e., dripping resist onto the center of the substrate and rotating it so as to spread it over the entire substrate by centrifugal force--is the most widely used.

**0004 Problems the Invention Seeks to Resolve:** The spin-coating method applied in the pigment-dispersing method described for the usual technology has the advantage that it yields a film with a good thickness distribution and can form a resist film with few irregularities, and yet it has the problem of causing buildups at the substrate periphery due to surface tension. I.e., the phenomenon arises of the resist film's thickness becoming greater at the four sides and four corners of a rectangular substrate 1 such as that shown in Figure 1, giving rise respectively to buildups 2 and 3 in the resist. Due to this, even after a period suited to developing the pixel area, these buildup areas 2 and 3 will remain as a residue due to inadequate developing. The color filters fabricated are cemented onto substrates of TFT. Yet, if there is a developer residue on the substrate periphery, stress will be applied to the substrate during the cementing process. In some cases situations arise where breaks occur. So, this invention is one focused on resolving such a problem.

**0005 Means to Resolve the Problem** This invention is one completed after giving much thought to resolving this problem. The gist of it is: In a color filter manufacturing process which includes using a spin-coating process to apply pigment-dispersed photosensitive resin and then proceeding with exposure and developing to form the desired color pixels, one selectively soaks developer into the substrate periphery before the developing process.

**0006** With this method, developer is soaked into regions including the built-up part of pigment-dispersed photosensitive resin (resist) arising on the substrate periphery due to the spin-coating. Specifically, as shown in Figures 2 and 3, one uses periphery-processing device 10, making it move along the periphery of substrate 1 while having nozzle 12 draw in air with its vacuum suction part 11 while it soaks the built-up area by dripping developer D from nozzle 12.

**0007 Effects** With this invention's method of

manufacturing color filters, the developing rate is speeded up in the part of the resist into which the developer has soaked, so that developing of the entire substrate is done in a development time suited to the pixel area and removal at the periphery's built-up area also is complete.

#### **0008 Application Example**

First, one thoroughly cleans a 1.1mm thick 300X400mm glass substrate (Corning #7059) and makes a black matrix of thin metallic chrome film on its outer surface. Next, to make the pigment-dispersed photosensitive resin of the first color, one drips red pigment-dispersed color resist (CR-2000 from Fuji-Hunt Electronics Technology Co.) onto the glass substrate's center and, by rotating it at 650rpm, spreads the resist to a uniform thickness of 2.0Fm over the substrate. After that, one does positioning of the underlying chrome pattern and, interposing a mask with the desired pattern, exposes it to UV from above with a proximal aligner.

**0009** The substrate will have a resist film formed to a uniform thickness; but 5~10mm in from the four sides of the substrate and in the four corners an area will have been created that has a film 10~20Fm thicker than the uniform area. To remove this built-up area of thicker film, one uses an edge washer (made by Dai-Nippon Screen) and applies a concentrated solution 50 times denser than the developer by dripping it on the substrate edges and then develops the entire substrate in a developing time appropriate for removing unexposed parts of the resist. This forms the red pixels and fully removes the built-up area of the periphery. After that the substrate is heated in an oven to harden the resist and form the initial pixel color.

**0010** Next, using the green pigment-dispersed color resist (CG-2070, made by Fuji-Hunt Electronics Technology Co.), one makes the second color pixels by the same process as noted above. Similarly, one makes the third color pixels, using a blue pigment-dispersed color resist (CB-2000, made by Fuji-Hunt Electronics Technology). Then one makes a protective film on the substrate with its three color pixels and makes an ITO film to fabricate the color filter.

**0011 Effectiveness of Invention** As explained above, in a pigment-dispersion method that patterns pigment-dispersed

photosensitive resin by photolithography, one uses spin-coating to apply the resist and then exposes it, after which one selectively soaks the substrate periphery with developer so that the area of the resist soaked with developer at the substrate periphery will have a faster developing rate. By developing the entire substrate in a developing time suited to the pixel area, one also removes the built-up part on the periphery and so can create color filters with no development residue at the substrate's edges.

### **Simple Explanation of Figures**

**Figure 1** is a top-view diagram showing the condition of the pigment-dispersed photosensitive resin on the substrate after it is applied by spin-coating.

**Figure 2** is an oblique diagram showing the method of applying developer to the substrate periphery using an edge-processing device.

**Figure 3** is a cross-sectional diagram showing the substrate and the edge-processing device illustrated in Figure 2.

### **Explanation of Keying Symbols**

- 1 Substrate
- 2, 3 Built-up area
- 10 Edge-processing device
- 11 Vacuum-suction part
- 12 Nozzle

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-5825

(43) 公開日 平成8年(1996)1月12日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 0 2 B 5/20

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平6-160715

(22) 出願日 平成6年(1994)6月21日

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 本田 知久

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

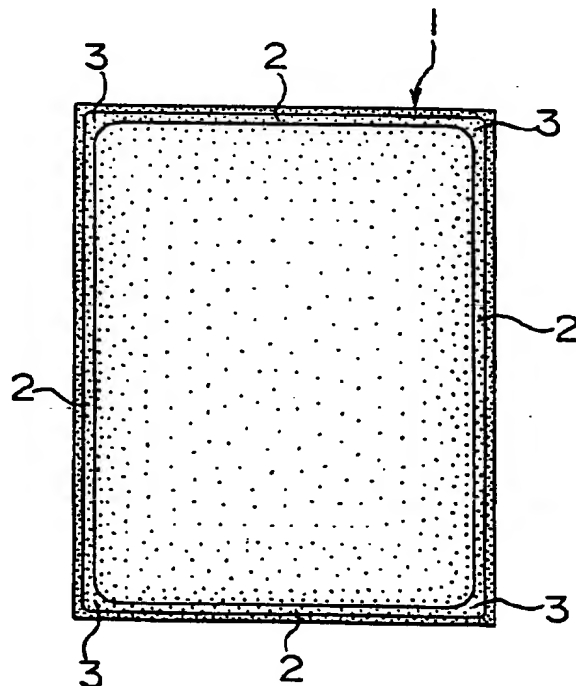
(74) 代理人 弁理士 土井 育郎

(54) 【発明の名称】 カラーフィルターの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 顔料分散感光性樹脂をフォトリソグラフィ法によりパターンニングする顔料分散法を用いたカラーフィルターの製造方法において、基板外周部に現像残査のないカラーフィルターを作製する。

【構成】 スピンコーティング法により塗布したレジストを露光した後で、基板1外周部に選択的に現像液を染み込ませてから現像を行う。スピンコーティング法によって基板1外周部に生じたレジストの盛り上がり部分2, 3を含む領域に現像液が染み込んで現像速度が速くなるので、画素部に対する適性な現像時間で盛り上がり部分2, 3の除去も完了する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に顔料分散感光性樹脂をスピンコーティング法により塗布した後、露光、現像を経て所望の着色画素を形成する工程を含むカラーフィルターの製造方法において、現像工程の前に基板外周部に選択的に現像液を染み込ませることを特徴とするカラーフィルターの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、カラー液晶表示装置等に用いられるカラーフィルターの製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、カラー液晶表示装置用のカラーフィルターは、ガラス、プラスチック等の基板の上に金属クロム等の薄膜でブラックマトリックスを形成した後、その上に複数色の微細な着色画素を順次繰り返し形成し、さらにその上に保護膜を設けることにより作製されている。そして、このカラーフィルターにおける着色画素の形成方法の一つとして、顔料分散感光性樹脂をフォトリソグラフィ法でパターンニングする顔料分散法が従来より知られている。

【0003】 上記の顔料分散法は、予め微細な着色顔料を分散させてなる感光性樹脂（以下「レジスト」と表記する）を基板上に均一に塗布した後、感光性樹脂がネガ型の場合には形成したい画素部の部分だけが光を透過するようなマスクを用いて露光し、現像で光の当たらなかった部分を取り除いて画素を形成する工程からなり、通常この工程を赤、緑、青の3回繰り返して最終的にカラーフィルターを形成する方法であって、このように塗布、露光、現像の繰り返しで耐光性の優れたカラーフィルターを形成できるために現在最も広く行われている。そして、基板上にレジストを塗布するにはスピンコーティング法、すなわち、レジストを基板中央に滴下した後、基板を回転させることにより、遠心力を利用して基板全体に広げる方法が最も多く採用されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来の技術で述べた顔料分散法において採用されているスピンコーティング法は、膜厚の分布がよく、むらの少ないレジスト膜を形成できるという利点を有してはいるものの、基板の外周部に表面張力による盛り上がりを生じるという問題点がある。すなわち、図1に示す如く矩形状の基板1の4辺と4隅においてレジストの膜厚が他の部分より厚くなる現象が起こり、それぞれにレジストの盛り上がり部分2、3を生じる。このため、画素部に対して適正な時間をかけて現像した後もこの盛り上がり部分2、3が現像不足のために残査の形で残ってしまう。製造されたカラーフィルターはTFTの形成された基板と貼り合わされるが、基板の外周部に現像の残査があるとこの貼り合わせ

工程時に基板にストレスが掛かり、場合によっては割れを生じるという事態が発生していた。そこで、本発明は、このような問題点の解消を課題とするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、かかる課題を解決するために鋭意検討の結果、完成するに到ったものであり、基板上に顔料分散感光性樹脂をスピンコーティング法により塗布した後、露光、現像を経て所望の着色画素を形成する工程を含むカラーフィルターの製造方法において、現像工程の前に基板外周部に選択的に現像液を染み込ませることを要旨としている。

【0006】 この方法によれば、スピンコーティング法によって基板外周部に生じた顔料分散感光性樹脂（レジスト）の盛り上がり部分を含む領域に現像液を染み込ませることになる。具体的には、例えば図2及び図3に示す如き外周部処理装置10を使用し、その真空吸引部11にてエアーを吸引しながらノズル12を基板1の外周に沿って移動させることにより、ノズル12からの現像液Dを滴下して盛り上がり部分に塗布していくようにすればよい。

## 【0007】

【作用】 本発明のカラーフィルターの製造方法では、現像液が染み込んだレジスト部分の現像速度が速くなり、画素部に対する適正な現像時間で基板全体を現像することにより、外周の盛り上がり部分の除去も完了する。

## 【0008】

【実施例】 まず、大きさ300×400mm、厚さ1.1mmのガラス基板（コーニング社製、7059材）を十分に洗浄し、その表面に金属クロムの薄膜からなるブラックマトリックスを形成した。次いで、1色目の顔料分散感光性樹脂膜を形成するため、赤色顔料分散カラーレジスト（富士ハントエレクトロニクステクノロジー社製、CR-2000）をガラス基板の中央に滴下した後、基板を650rpmにて回転させることにより、基板上にレジストを均一に2.0μmの膜厚で塗布した。その後、下地のクロムパターンに対して位置合わせを行い、所望のパターンを有するマスクを介してプロキシアライナーで上部からUV露光した。

【0009】 その基板は、均一な膜厚でレジスト膜を形成したものであるが、基板4辺の外周部から5～10mmのところ及び4隅に均一部よりも厚い膜厚10～20μmの部分が生じていた。この膜厚の厚い盛り上がり部分を除去するため、端面洗浄装置（大日本スクリーン製）を使用し、現像液の50倍の濃縮液を基板の外周部に滴下して塗布した後、未露光部のレジストを取り除く適性現像時間をかけて基板全体を現像した。これにより赤色画素が形成されるとともに、外周部の盛り上がり部分も完全に除去することができた。その後、基板をオーブンにより加熱してレジストを熱硬化させることにより1色目の画素を形成した。



【0010】次に、緑色顔料分散カラーレジスト（富士ハントエレクトロニクステクノロジー社製、CG-2070）を用い、上記と同様の工程により2色目の画素を形成した。同様に、青色顔料分散カラーレジスト（富士ハントエレクトロニクステクノロジー社製、CB-2000）を用いて3色目の画素を形成した。そして、画素を3色形成した基板に保護膜を形成し、ITOを成膜してカラーフィルターを作製した。

【0011】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、顔料分散感光性樹脂をフォトリソグラフィ法でパターンニングする顔料分散法において、スピンコーティング法により塗布したレジストを露光した後で、基板外周部に選択的に現像液を染み込ませるようにしたことにより、現像液が染み込んだ基板外周部のレジスト部分の現像速度が速くなるので、画素部に対する適正な現像時間で基板全体を

現像することにより、外周の盛り上がり部分の除去も完了することから、基板の外周部に現像残渣のないカラーフィルターを形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】基板上に顔料分散感光性樹脂をスピンコーティング法により塗布した後の状態を示す上面図である。

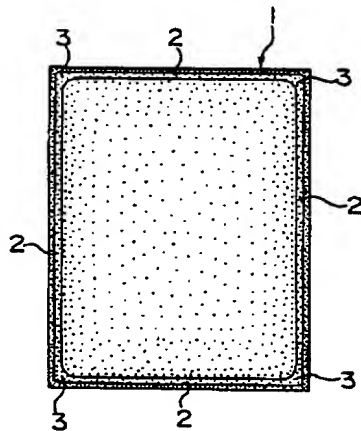
【図2】外周部処理装置を用いて基板外周部に現像液を塗布する方法を示す斜視図である。

【図3】図2で示す外部処理装置を基板とともに示す断面図である。

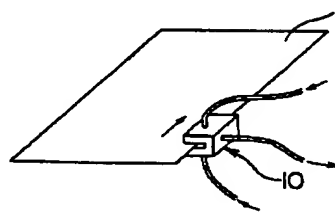
【符号の説明】

- 1 基板
- 2, 3 盛り上がり部分
- 10 外周部処理装置
- 11 真空吸引部
- 12 ノズル

【図1】



【図2】



【図3】

